

Fastening element for osteosynthesis**Publication number:** DE3601865 (A1)**Publication date:** 1987-01-22**Inventor(s):** FISCHER ARTUR DR [DE]; KRAMER WOLFGANG DR MED [DE]**Applicant(s):** FISCHER ARTUR DR H C [DE]**Classification:****- International:** A61B17/68; F16B13/12; F16B37/12; A61B17/68; F16B13/00; F16B37/00; (IPC1-7); A61B17/68**- European:** A61B17/68**Application number:** DE19863601865 19860123**Priority number(s):** DE19863601865 19860123; DE19850020206U 19850712**Abstract of DE 3601865 (A1)**

The invention relates to a fastening element for osteosynthesis, especially for fixation of bone fragments via a support plate. The fastening element comprises a dowel sleeve and a screw engaging in the dowel sleeve. The dowel sleeve is made of a viscoplastic, tissue-compatible plastic and its outer surface is provided with a screw thread starting at the front end and extending over about two thirds of its length. Furthermore, the dowel sleeve has a slot which also starts at its front end and extends over part of its length. The diameter of the rear part-section of the inner bore of the dowel sleeve is slightly smaller than the outer diameter of the screw thread, and the diameter of the front part-section is smaller than the core diameter of the screw. Moreover, the rear end of the dowel sleeve is provided with a hexagon socket.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

19) **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

12) **Offenlegungsschrift**
11) **DE 3601 865 A 1**

51) Int. Cl. 4:
A 61 B 17/58

21) Aktenzeichen: P 38 01 865.1
22) Anmeldetag: 23. 1. 86
13) Offenlegungstag: 22. 1. 87

DE 3601 865 A 1

30) Innere Priorität: 20) 20) 31)
12.07.85 DE 85 20 206.1

71) Anmelder:
Fischer, Artur, Dr.h.c., 7244 Waldachtal, DE

72) Erfinder:
Fischer, Artur, Dr.h.c., 7244 Waldachtal, DE; Kramer,
Wolfgang, Dr.med., 7031 Oberjettingen, DE

54) **Befestigungselement für die Osteosynthese**

Die Erfindung betrifft ein Befestigungselement für die Osteosynthese insbesondere für die Fixation von Knochenfragmenten über eine Abstützplatte. Das Befestigungselement besteht aus einer Dübelhülse und einer in die Dübelhülse eingreifenden Schraube, wobei die Dübelhülse aus einem zähelastischen, gewebeverträglichen Kunststoff hergestellt ist und ihre Außenfläche vom vorderen Ende ausgehend bis über ca. zwei Drittel ihrer Länge mit einem Gewinde versehen ist. Ferner weist die Dübelhülse einen ebenfalls vom vorderen Ende ausgehenden, über einen Teil ihrer Länge sich erstreckenden Längsschlitz auf. Das hintere Teilstück der Innenbohrung der Dübelhülse ist im Durchmesser geringfügig kleiner als der Gewindeaußendurchmesser der Schraube, und der Durchmesser des vorderen Teilstückes ist kleiner als der Kerndurchmesser der Schraube. Des weiteren ist das hintere Ende der Dübelhülse mit einem Innensechskant versehen.

DE 3601 865 A 1

1. Befestigungselement für die Osteosynthese insbesondere für die Fixation von Knochenfragmenten über eine Abstützplatte, bestehend aus einer Dübelhülse und einer in die Dübelhülse eingreifenden Schraube, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

- daß die Dübelhülse aus einem zähelastischen, gewebeverträglichen Kunststoff besteht,
- daß die Außenfläche der Dübelhülse von ihrem vorderen Ende ausgehend bis über ca. zwei Drittel ihrer Länge mit einem Gewinde versehen ist,
- daß die Dübelhülse einen ebenfalls vom vorderen Ende ausgehenden, über einen Teil ihrer Länge sich erstreckenden Längsschlitz aufweist,
- daß das hintere Teil der Innenbohrung der Dübelhülse im Durchmesser geringfügig kleiner als der Gewindeaußendurchmesser der Schraube, und der Durchmesser des vorderen Teilstückes der Innenbohrung kleiner als der Kerndurchmesser der Schraube ist,
- und daß das hintere Ende der Dübelhülse mit einem Innensechskant versehen ist.

2. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf die gewindefreie Außenfläche der Dübelhülse ein Metallmantel aufgebracht ist.

3. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespitzen sowie die Gewindetäler des Dübelhülseengewindes gerundet sind.

4. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dübelhülse in ein mit einem Gewindeschneider vorgeschchnittenes Gewinde eindrehbar ist, wobei der Gewindeschneider einen schneidenden und daran anschließend einen gewindeformenden Abschnitt aufweist.

5. Befestigungselement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der schneidende Abschnitt des Gewindeschneiders ca. 10% unter dem Profilaß des Gewindes der Dübelhülse liegt und der gewindeformende Abschnitt etwa dem Profilaß entspricht.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Befestigungselement für die Osteosynthese insbesondere für die Fixation von Knochenfragmenten über eine Abstützplatte, bestehend aus einer Dübelhülse und einer in die Dübelhülse eingreifenden Schraube.

Je nach Art der Knochenfraktur werden zur Fixierung der Knochenfragmente Zugschrauben unmittelbar oder in Verbindung mit Abstützplatten verwendet. In Abhängigkeit vom Einsatzort werden Kortikalis- oder Spongiaschrauben verwendet, die sich in ihrer Gewindeform unterscheiden. Die Spongiaschrauben weisen ein sehr ausgeprägtes tiefes Gewinde auf, um in dem sehr weichen Knorpelgewebe einen ausreichenden Halt zu erzielen. Nachteilig bei diesen Schrauben ist allerdings, daß sie nach der Heilung der Fraktur nur sehr schwer insbesondere aus der Kortikalis ausschraubbar sind. Als weiterer Nachteil bei der direkten Knochenverschraubung kommt hinzu, daß die Verbindung der Schraube mit dem Knochen unelastisch ist. Kurzzeitige

Überlastungen des Knochens führen zu Schädigungen der Verbindung, die zu einer Lockerung, ggf. sogar zu einem Ausbruch der Schrauben führen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Befestigungselement für die Osteosynthese zu schaffen, das hohe Haltevermögen ermöglicht, Überlastungen elastisch auffangen kann und leicht demontierbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Kombination der Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Für das Setzen des Befestigungselementes wird in den Knochen eine etwa dem Kerndurchmesser der Dübelhülse entsprechende Bohrung eingebracht. Mit einem Gewindeschneider wird in den Knochen ein Gewinde geschnitten, das in der Steigung und dem Gewindeprofil etwa dem Gewinde der Dübelhülse entspricht. Danach wird die Dübelhülse mit einem in den Innensechskant der Dübelhülse eingreifenden Sechskantschlüssel soweit eingedreht, bis die Dübelhülse sich im Gewinde festsetzt. Zur Befestigung der Abstützplatte oder zur direkten Fixierung eines Knochenfragmentes wird die Schraube in die Dübelhülse eingedreht. Beim Eindrehen schneiden sich die Gewindespitzen der Schraube bereits im hinteren Teilstück der Innenbohrung leicht in die Innenwandung der aus einem gewebeverträglichen Kunststoff bestehenden Dübelhülse ein, ohne jedoch eine Aufweitung zu bewirken. Die Aufspreizung erfolgt erst im vorderen, engeren Teilstück der geschlitzten Dübelhülse. Durch die Schraube werden die Gewindegänge in die Spongiosa eingedrückt, so daß die Festsetzung der Dübelhülse zum einen durch das Gewinde und zum anderen durch die Aufspreizung erreicht wird. Über den Schraubenkopf werden die Knochenfragmente bzw. die Abstützplatte verspannt.

Zur Demontage des Befestigungselementes wird die Schraube aus der Dübelhülse ausgedreht. Danach kann wiederum mit dem in den Innensechskant der Dübelhülse eingesteckten Sechskantschlüssel die Dübelhülse aus dem Knochen ausgedreht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist auf die gewindefreie Außenfläche der Dübelhülse ein Metallmantel aufgebracht. Die beispielsweise aus einem ultrahochmolekularen Polyäthylen bestehende Dübelhülse ist im Röntgenbild nicht erfaßbar. Um den Sitz der Dübelhülse besser kontrollieren zu können bzw. um die Dübelhülse aufzufinden, dient der aus einem Edelstahl bestehende Metallmantel, der entweder in Form einer Hülse oder durch Aufdampfen auf den nichtaufweitenden Teil der Dübelhülse aufgebracht ist.

Schließlich können in weiterer Ergänzung der Erfindung die Gewindespitzen sowie die Gewindetäler des Dübelhülseengewindes gerundet sein. Die Abrundung des Gewindeprofils schont das Knorpelgewebe beim Eindrehen der Dübelhülse.

Ein ähnlicher Effekt ergibt sich auch durch die weitere Ausgestaltung, daß nämlich die Dübelhülse in ein mit einem Gewindeschneider vorgeschchnittenes Gewinde eindrehbar ist, wobei der Gewindeschneider einen schneidenden und daran anschließend einen gewindeformenden Abschnitt aufweist.

Besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn in weiterer Ergänzung der Erfindung der schneidende Abschnitt des Gewindeschneiders ca. 10% unter dem Profilaß des Gewindes der Dübelhülse liegt und der gewindeformende Abschnitt etwa dem Profilaß entspricht.

Der vorauslaufende schneidende Abschnitt des Gewindeschneiders schneidet das Gewinde leicht vor, das durch den nachlaufenden gewindeformenden Abschnitt

bis auf das gewünschte Maß aufgeweitet wird. Durch diese Art der Gewindevorstellung wird das Gewindepfprofil im Knochen im Bereich der Wandung verfestigt und zusätzlich geglättet, so daß das Eindrehmoment der Dübelhülse erheblich geringer ist als bei einem vollständig vorgesehnten Gewinde. Ferner wird die Zerstörung des Knochengewebes auf ein Minimum beschränkt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 das erfindungsgemäße Befestigungselement im Schnitt

Fig. 2 den Gewindegewinder

Fig. 3 das im Knochen verankerte Befestigungselement

Das Befestigungselement besteht aus einer Edelstahlschraube 1 und einer Dübelhülse 2, die aus einem gewebeverträglichen Kunststoff, beispielsweise einem ultrahochmolekularen Polyäthylen hergestellt ist. Das hintere Teilstück 3a der Innenbohrung 3 weist einen Durchmesser auf, der etwas geringer ist als der Gewindeaußendurchmesser der Schraube 1. Damit schneiden sich die Gewindespitzen beim Eindrehen der Schraube 1 geringfügig in die Innenwandung der Dübelhülse 2 ein, ohne jedoch eine Aufweitung in diesem Bereich zu bewirken. Ferner ist dieses Teilstück 3a der Innenbohrung 3 mit einem Innensechskant 4 versehen, der zum Ansetzen eines Sechskantschlüssels dient. Nach diesem Teilstück 3a verjüngt sich die Innenbohrung 3 auf einen Durchmesser, der kleiner ist als der Kerndurchmesser der Schraube 1. Die Außenfläche der Dübelhülse 2 ist von ihrem vorderen Ende ausgehend bis ca. zwei Drittel ihrer Länge mit einem Gewinde 5 versehen, dessen Gewindespitzen und Gewindetäler gerundet sind. Ebenfalls vom vorderen Ende ausgehend weist die Dübelhülse 2 einen etwa über die Hälfte ihrer Länge sich erstreckenden Längsschlitz 6 auf, so daß dieser Bereich beim Eindrehen der Befestigungsschraube 1 aufweitbar ist. Auf der gewindefreien Außenfläche der Dübelhülse 2 ist ein aus Edelstahl bestehender Metallmantel 7 aufgebracht, der eine Erfassung der Dübelhülse im Röntgenbild ermöglicht. Der Metallmantel 7 wird entweder durch eine aufgeschobene Metallhülse oder durch eine aufgedampfte Metallschicht erreicht.

Zum Setzen des Befestigungselementes wird zunächst ein etwa dem Kerndurchmesser der Dübelhülse 2 entsprechendes Bohrloch gebohrt. Danach wird mit dem in Fig. 2 dargestellten Gewindegewinder 9 im Knochengewebe 10 ein Gewinde 11 erstellt, das dem Gewinde 5 der Dübelhülse 2 entspricht. Um die Zerstörung des Knochengewebes so gering wie möglich zu halten, weist der Gewindegewinder 9 einen schneidenden 12 und daran anschließend einen gewindeformenden Abschnitt 13 auf. Das Profilmaß des letzten Gewindeganges des schneidenden Abschnittes 12 liegt 10% unter dem Profilmaß des Gewindes 5 der Dübelhülse 2, während der gewindeformende Abschnitt 13 etwa diesem Profilmaß entspricht. Dadurch wird eine Verdichtung und Glättung der Wandung beim Schneiden des Gewindes erreicht.

In diese Gewindebohrung 8 wird gemäß der Darstellung nach Fig. 3 die Dübelhülse 2 unter Verwendung eines Sechskantschlüssels eingedreht. Nach dem Aufsetzen der Abstützplatte 14 wird die Schraube 1 durch die Bohrung der Abstützplatte 14 hindurch in die Innenbohrung 3 der Dübelhülse 2 eingedreht. Im Bereich der sich verengenden Innenbohrung und Längsschlitzung 6 erfolgt eine Aufweitung der Dübelhülse 2, die zu der Ver-

ankerung in der Spongiosa führt. Mit dem Kopf 15 der Schraube 1 wird die Abstützplatte 14 gegen den Knochen verspannt.

Nach Heilung der Fraktur werden die Abstützplatte 14 und die Befestigungselemente wieder entfernt. Zu diesem Zweck werden die Schrauben 1 wieder herausgedreht, so daß die Abstützplatte 14 abgenommen werden kann. Danach wird wiederum mit einem Sechskantschlüssel die Dübelhülse 2 aus der Gewindebohrung im Knochen ausgedreht.

Fig. 1

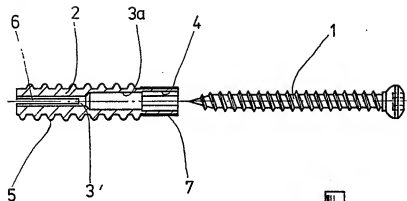


Fig. 2

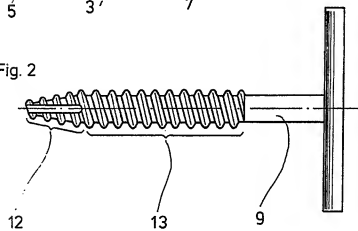


Fig. 3

